

## Estratègies territorials en el sector dels transports per fer front al canvi climàtic<sup>1</sup>

**Carme Miralles-Guasch**

*Departament de Geografia  
Universitat Autònoma de Barcelona  
Carme.Miralles@uab.cat*

### Resum

Les senyals del canvi climàtic són cada vegada més evidents i les seves magnituds molt més preocupants a mesura que es calculen les variables afectades. Les emissions de CO<sub>2</sub> a l'atmosfera en són la causa principal i el sector del transport una de les fonts substancials d'aquestes emissions, principalment els mitjans de transport privat, en ser els grans consumidors d'energies fòssils. Davant d'aquesta situació l'article explica la contribució dels gasos d'efecte hivernacle a l'atmosfera per part dels diferents mitjans de transport i en detalla les diferents emissions de cada un d'ells. Després exposa el repartiment modal a Catalunya en relació a les desiguals ofertes de transport públic existent en els territoris catalans i als diferents motius que generen els desplaçaments. Per acabar es detallen les estratègies territorials per reduir els impactes del transport sota els principis de l'eficiència, l'accessibilitat i la sostenibilitat. Tres principis complementaris que s'expliciten en mesures a curt i llarg termini.

**Paraules clau:** canvi climàtic, mitjans de transport, repartiment modal, estratègies territorials.

---

1. Aquest treball ha estat finançat pel projecte CSO2010-18022 (subprograma GEOG): *La perspectiva territorial, social i medioambiental en las investigaciones sobre movilidad y transporte. Un análisis desde la geografía.*

**Resumen: *Estrategias territoriales en el sector de los transportes para enfrentarse al cambio climático***

Las señales del cambio climático son cada vez más evidentes y sus magnitudes mucho más preocupantes, a medida que se calculan las variables afectadas. Las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera son la causa principal y el sector de los transportes una de las fuentes sustanciales de estas emisiones, básicamente los medios de transporte privados, al ser los grandes consumidores de energías fósiles. El artículo parte de esta situación y explica la contribución de los gases de efecto invernadero emitidos por los distintos medios de transporte. Después expone el reparto modal en Cataluña en relación a las desiguales ofertas de transporte público que existen en los territorios catalanes y a los distintos motivos que producen los desplazamientos. Para terminar se detallan las estrategias territoriales para reducir los impactos del transporte bajo los principios de eficiencia, accesibilidad y sostenibilidad. Tres principios complementarios que se explicitan en medidas a corto y largo plazo.

**Palabras clave:** cambio climático, medios de transporte, reparto modal, estrategias territoriales.

**Abstract: *Territorial strategies to reduce the effect of transport sector on climatic change***

Signs of climatic change are becoming more and more evident and the magnitude of these signs a growing cause for concern as the affected variables are quantified. CO<sub>2</sub> emissions are the principal cause of climatic change and the transport sector one of the main sources of these emissions, particularly private vehicles which account for most of the fossil fuels burned. Given this situation, my article explains how different transport means contribute to GHG emissions and details the different emission levels for each of them. It then goes on to give a breakdown of transport modes in Catalonia in relation to the unequal distribution of public transport services throughout Catalonia and the different reasons why people travel. It ends by detailing territorial strategies to reduce the impact of transport from three principles: efficiency, accessibility and sustainability. These three complementary principles are explained in terms of short and long-term measures.

**Keywords:** climatic change, transport modes, modal split, territorial strategies.

\* \* \*

**Introducció**

Tal com evidencia l'informe d'experts (IPCC, 2008) els senyals del canvi climàtic són cada vegada més evidents, amb unes magnituds molt més preocupants respecte al que es coneixia prèviament. Unes evidències que tenen un

origen antròpic, causat per certes activitats humanes que s'han incrementat al llarg del segle XX, especialment en les últimes dècades. Davant d'aquest fenomen les estratègies són reduir les emissions i adaptar-se als canvis (Llebot, 2008).

Un dels principals focus d'emissions que afecten el clima és el transport mecànic i especialment els mitjans privats. Un dels sectors on és més difícil actuar en estar molt atomitzat i dispers i en ser un àmbit que afecta els models de vida quotidiana i estructures territorials difícils de transformar en el curt termini (Ward, 1991; Bettini, 1998).

L'article aprofundeix en aquesta relació entre canvi climàtic, mitjans de transport i estructures territorials. En primer lloc es fa referència a la contribució del transport al canvi climàtic des del consum energètic dels mitjans de transport i de les seves conseqüents emissions dels gasos d'efecte hivernacle a l'atmosfera. Després s'aprofundeix en el repartiment modal a Catalunya segons les dades de l'Enquesta de Mobilitat Quotidiana 06, que permet valorar la proporció d'utilització del transport privat, un dels grans focus d'emissions de CO<sub>2</sub>. Per últim s'introdueixen les estratègies territorials per reduir els impactes del transport. Aquesta estratègia es basa en el principi d'eficàcia, d'accessibilitat i de sostenibilitat i se'n presenten exemples concrets de polítiques públiques en llindars temporals de llarg i curt termini.

## 1. La contribució del transport al canvi climàtic

El sector del transport és un gran consumidor d'energia final, superant els darrers anys altres sectors, com el domèstic o la indústria. A més és una de les principals fonts d'emissió de gasos que produeixen l'efecte hivernacle, inductors del canvi climàtic. Tot plegat amb una dinàmica de creixement imparabile (Folch, 2008). Davant d'aquesta situació, un objectiu fonamental per al sector del transport que persegueix activament la Unió Europea és l'anomenat *desacoblament del PIB*, és a dir, aconseguir que el desenvolupament econòmic dels països europeus pugui tenir lloc sense que es produeixi un increment paral·lel dels desplaçaments amb transport mecànics de persones i béns (Comissió Europea, 2003 i 2007). Aquest objectiu s'ajusta bastant al que es coneix com *desenvolupament sostenible* i persegueix molt específicament la reducció de les emissions de gasos d'efecte hivernacle per part del transport.

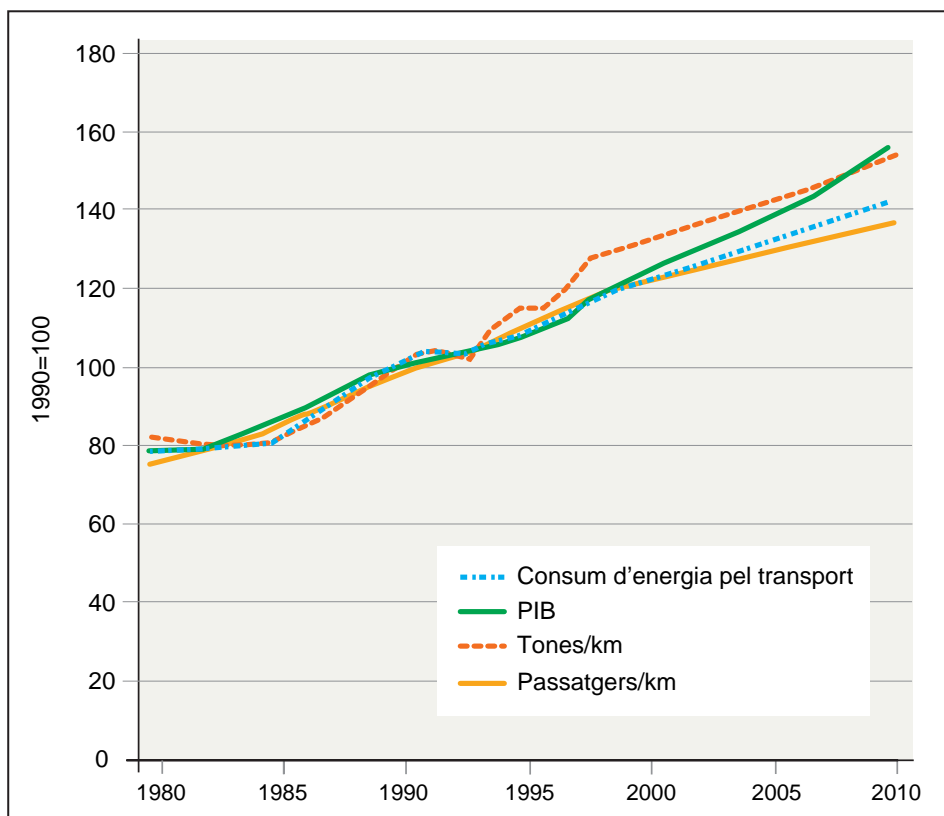
Més enllà del consum energètic i de les emissions, també s'avaluen els costos econòmics del canvi climàtic a Catalunya, en relació a altres costos o externalitats.

### El consum energètic en l'ús dels mitjans de transport

Els mitjans de transport consumeixen al voltant d'un 95% d'energia fòssil total, amb un creixement imparabile en els últims anys (Corominas, 2005). Un

creixement que es dona a tots els països occidentals i també en les economies emergents. A Europa, on el transport representa gairebé una tercera part del consum final energètic, els índexs creixents d'aquest consum es donen a tota la Unió Europea. A més l'energia consumida creix (fig. 1), no només en termes absoluts, sinó també i especialment si es relaciona amb les tones i amb les persones transportades.

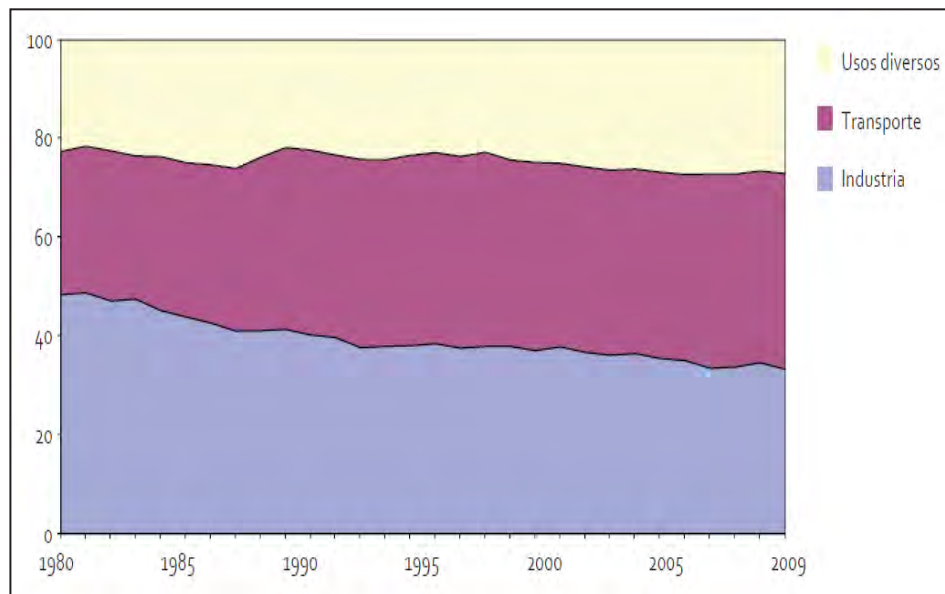
**Figura 1.** Creixement relatiu del PIB, del consum d'energia i del transport de passatgers (passatger/km) i mercaderies (tona/km) en el conjunt dels 15 països de la UE, 1995-2001



Font: Agència Ambiental Europea

L'evolució a Espanya és similar, i segons dades del Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç, l'any 2009 el transport va consumir el 39,65% de l'energia final, mentre que la indústria en consumia el 33,3% i la resta d'activitat el 27,1%. A més, si la indústria ha pogut reduir els nivells de consum, el transport, l'ha augmentat de forma considerable (fig. 2).

**Figura 2.** Evolució del consum energètic per sectors a Espanya (1980-2009)



Font: *Libro de la energía 2009 (balance anual)*. Ministerio de Indústria, Turismo y Comercio.  
Els valors expressen el percentatge consumit per cada sector.

Tal com es pot observar a la taula següent, a Catalunya la intensitat energètica del transport –el quocient entre energia consumida i el nombre de viatgers transportats per quilòmetre– ha disminuït durant bona part de la primera dècada del segle actual, en part per un augment de 10 milions en els passatgers transportats. Encara que no és possible obtenir les dades per calcular el mateix índex per al transport de mercaderies, és conegut que aquest és un consumidor energètic més intens que el de passatgers.

**Taula 1.** Construcció de l'índex d'intensitat energètica en el sector transport a Catalunya (2003-2007)

	2003	2005	2007
Energia consumida (tep)	5.867.000	6.152.500	6.458.300
Viatgers transportats*	38.360.324	46.400.286	49.324.279
Km de carreteres	12.068	12.140,40	12.121,60
Viatgers per km	3.178,7	3.822,0	4.069,1
Ràtio energia/viatgers	1.845,7	1.609,8	1.587,1

Font: Elaboració pròpia a partir d'Idescat

\* Milers de viatgers amb origen i destinació dins de Catalunya

Tanmateix el consum energètic no és homogeni per a tots els mitjans de transport mecànics. En aquest sentit, i tal com demostra la taula 2, quan se suma la despesa energètica de la producció del vehicle i la del combustible, el transport privat motoritzat amb dièsel i amb gasolina són els que més consumeixen. El menor consum el té la bicicleta, i els transport públics, viaris i ferroviaris, tenen consums intermedis.

**Taula 2.** Consum energètic per mitjà de transport (2009)\*

Mitjà de transport	Producció del vehicle	Combustible	Total
Bicicleta	0,5	0,3	0,8
Tramvia	0,7	1,4	2,1
Autobús	0,7	2,1	2,8
Tren de rodalies	0,9	1,9	2,8
Transport privat motoritzat de gasolina	1,4	3	4,4
Transport privat motoritzat dièsel	1,4	3,3	4,7

Font: International Association of Public Transport (UITP), 2009

\* Consum energètic per mitjà de transport en àmbit urbà (milions de joules/persona i km)

Alhora el transport per carretera té un consum energètic menys eficient que altres mitjans (taula 3). És a dir, per realitzar un mateix treball físic (que es mesura en termes de passatger/km o tones/km) el transport per carretera consumeix més que altres tipus de transport, entre els quals caldria destacar el ferrocarril per ser el que més directament pot competir en la captació de passatgers i mercaderies.

**Taula 3.** Eficiència energètica dels mitjans de transport de passatgers i mercaderies a la UE

Mitjà	2004	2010
Carretera	21	23
Ferrocarril	10	11

Font: Agència Ambiental Europea

Expressat en grams equivalents de petroli/passatger/km

## Caracterització de les emissions del transport

El tipus d'energia que utilitzen els mitjans de transport, l'ús massiu dels mitjans més consumidors i el creixement dels desplaçaments en els últims

anys (a Catalunya el primer quinquenni del segle XXI el creixement ha estat del 4% anual) fan que el transport sigui un dels principals sectors causants de les emissions de CO<sub>2</sub>. Aquest és un dels gasos que més influeixen en l'efecte hivernacle emès pel transport, però no és pas l'únic; el CO<sub>2</sub> és el responsable de quasi el 97%, el N<sub>2</sub>O ho és del 2,8% i el CH<sub>4</sub> del 0,4%.

En els sistemes de transport existeix una relació molt directa entre energia consumida i emissions de CO<sub>2</sub>. Gairebé tots els mitjans són consumidors directes de derivats del petroli (benzina, gasoil, fuel, querosè, etc.); per la seva part, malgrat que els ferrocarrils fan servir majoritàriament motors elèctrics, en els països europeus bona part d'aquesta electricitat es produeix encara a partir de combustibles fòssils. La taula següent mostra el consum d'energia i les emissions de CO<sub>2</sub> originades pels diferents sistemes de transport.

**Taula 4.** Consum d'energia (milions de tones equivalents de petroli) i emissions de CO<sub>2</sub> (milions de tones) anuals dels diferents mitjans de transport a Europa (2007)

Mitjà	Energia (M tep)	Energia (%)	CO <sub>2</sub> (M t) Recorreguts domèstics	CO <sub>2</sub> (%)	CO <sub>2</sub> (M t) Recorreguts totals	CO <sub>2</sub> (%)
Carretera	309,1	81,9	905	94,5	905	71,4
Aviació	53,4	14,2	22,2	2,3	159,6	12,6
Ferrocarril	9,4	2,5	8,2	0,9	8,2	0,6
Navegació	5,4	1,4	21,9	2,3	195,4	15,4

Font: Agència Ambiental Europea

Com també s'ha vist en el consum, a diferència de les emissions procedents dels sectors domèstic i industrial, les emissions d'aquest gas derivat dels transports és el que més ràpidament està creixent. A Espanya, entre 1990 i 2000 les emissions de CO<sub>2</sub> pel transport s'han incrementat de 58 a 85 milions de tones anuals, o sigui: d'un 48% en només una dècada. Bona part d'aquest increment, que ha estat paral·lel al desenvolupament econòmic i social, a la millora de les infraestructures de transport i al creixement de les zones metropolitanes, es deu a l'ús més intensiu del mitjà de transport menys eficient des del punt de vista energètic i més contaminant: el transport privat motoritzat (Vivier, 2001; DNM, 2006).

L'elevat volum de desplaçaments en transport privat motoritzat, bona part d'ells per anar i tornar de la feina, és en gran mesura el responsable de l'alt nivell d'emissions. El desplaçament en vehicles particulars genera quantitats més grans d'emissions per unitat de distància recorreguda que els viatges en transport públic. Malgrat que en els darrers anys l'eficiència dels motors i la qualitat del combustible n'ha produït millores, aquestes s'ha diluït per l'incre-

ment del parc de vehicles i de desplaçaments, la introducció de motors més potents i una menor ocupació dels vehicles (Robusté i Casas, 2005).

De tot plegat es desprèn que per abordar efectivament el problema que comporta la contribució del transport al canvi climàtic és ineludible introduir estratègies que afectin directament el transport per carretera. Estratègies que, entre altres, tenen dimensions territorials.

## **Els impactes del transport a Catalunya**

En l'apartat anterior s'ha analitzat la contribució del transport al problema del canvi climàtic en termes de degradació ambiental, o sigui, la quantitat de gasos d'efecte hivernacle emesa i la seva contribució a l'escalfament global. Tot i això, aquesta qüestió també es pot avaluar referint-s'hi en termes econòmics, fet que facilita una mesura més comprensible de la magnitud del problema i de l'esforç col·lectiu que requereix afrontar-la.

Determinar l'impacte econòmic del canvi climàtic és una tasca complexa que només es pot dur a terme realitzant estimacions de costos. De fet, analitzar els costos de la mobilitat significa quantificar globalment aquelles variables derivades del desplaçament de les persones i de les mercaderies. Aquests costos, com abans també s'ha vist amb els gasos d'efecte hivernacle, difereixen segons els diferents tipus de mitjans de transport. A més en l'anàlisi s'han d'incloure les variables que permetin els desplaçaments i aquells elements que s'han definit com externalitats (des d'un punt de vista econòmic) o impactes (des d'un punt de vista ambiental). D'aquesta forma pot emergir la totalitat dels costos o, el que és el mateix, els costos globals, independentment de qui els assumeixi, de quan es generin i de com es comptabilitzin (Miralles i Cebollada, 2003).

Perquè el cost de la mobilitat no es redueix a allò que paga l'usuari per poder circular (el preu del carburant, el bitllet de transport...), sinó que cal comptabilitzar tot allò que la col·lectivitat ha de pagar perquè el sistema de transport funcioni. És en aquest sentit de globalitat quan es pot inserir el cost que genera el canvi climàtic com a una de les variables a quantificar quan es defineixen els costos econòmics, ambientals i socials de la mobilitat. I ara per ara, els costos socials i ambientals (on està inclòs el canvi climàtic) estan conceptualitzats com a externalitats, és a dir, no estan sent assumits directament per aquells qui els generen i per tant estan transferits a la societat.

La complexitat, el canvi metodològic que implica introduir la globalitat dels costos de la mobilitat (i no només els més tradicionals) i el poc temps que fa que tot això es comptabilitza fan que s'hagin realitzat pocs estudis d'aquesta mena i menys encara a Catalunya, tot i que hi ha algunes aproximacions més o menys recents. Una és la realitzada per la Direcció General de Ports i Transports de Catalunya (DGPTC) l'any 2001 i l'altra per la Autoritat del Transport Metropolità (ATM) l'any 2004, que només engloba les comarques metropolitanes



de Barcelona. El cost del canvi climàtic, segons el primer estudi representava un 24% dels costos socials i mediambientals totals del sector transports i uns 1.158 M€/any el 2001, que projectats cap al 2010 representarien el 23%, amb 1.520 M€/any. Per a la Regió Metropolitana de Barcelona, segons l'estudi de l'ATM, els costos del canvi climàtic representaven un 34,6% amb uns 1.124 M€/any el 2004 (Alegre, 2008).

La suma total dels costos socials i ambientals del transport (2001) equival al 3,87% del PIB de Catalunya d'aquell any (123.326 milions d'euros), mentre que la fracció relativa al canvi climàtic suposa el 0,93% del PIB. Però tant o més greu que aquest fet és la projecció de costos realitzada per a l'any 2010, que contempla que s'incrementin d'un 40% en només 9 anys.

En referència al canvi climàtic, és molt destacable que aquest sigui el segon factor més important en la generació d'externalitats per part del transport. El càlcul d'aquest cost s'ha realitzat suposant la necessitat de reduir un 1,5% les emissions del transport per assolir els compromisos de Kioto, amb un cost de 135 € per tona reduïda. A l'igual que s'ha fet abans, es poden desglossar aquests costos en funció dels diferents sistemes de transport que els generen; la taula 5 presenta els costos socials i ambientals originats pels principals mitjans de transport de passatgers.

**Taula 5.** Costos socials i ambientals de diferents mitjans de transport de passatgers a Catalunya (2001)

€/1.000 passatgers/km	Vehicle privat	Autobús	Ferrocarril
Accidents	37,42	5,27	4,06
<b>Canvi climàtic</b>	<b>16,2</b>	<b>6</b>	<b>6,36</b>
Efectes avant-post	7,4	2,4	3,1
Soroll	4,15	0,72	5,88
Pol·lució atmosfèrica	4	1,6	2,86
Efecte barrera	1,88	1,35	15,4
Danys natura i paisatge	3,14	2,25	1,4

Font: DGPTC, 2001

De les dades de la taula anterior cal destacar que, en relació al canvi climàtic, els desplaçaments amb vehicle privat són els que generen un major cost, molt superior al que s'origina amb altres mitjans de transport. A més, el vehicle privat és també el mitjà més ineficient pel que respecta als costos socials i ambientals del transport. Arribats a aquest punt és molt important entendre quina és l'estructura modal dels desplaçaments (Kaufmann, 2000; Hamilton, 2003) en el cas de Catalunya.

## 2. Els mitjans de transport utilitzats a Catalunya

Del que s'ha dit abans ha quedat clar que la utilització dels diferents mitjans de transport no és aliena a les emissions de CO<sub>2</sub>, donada la desigual contribució que cadascun d'ells fa al canvi climàtic. Per analitzar els nivells d'ús dels diferents modes de transport a Catalunya des del 2006 es disposa d'una nova font d'informació: l'Enquesta de Mobilitat Quotidiana de l'any 2006 (EMQ06) (ATM, 2006). S'hi troba, per a tota la geografia catalana, el conjunt dels desplaçaments en qualsevol mitjà de transport i per tots els motius. Això permet fer una anàlisi d'una manera conjunta i homogènia. D'aquesta manera es pot determinar quina és la proporció d'ús dels mitjans de transport privats, i més concretament del cotxe, en el conjunt de la mobilitat catalana. Una utilització que es relaciona amb els diferents nivells d'oferta del transport públic dels territoris catalans i amb els motius o les raons que generen cada un dels desplaçaments.

Si s'analitzen els tres grans conjunts de mitjans de transport que utilitza l'EMQ06<sup>2</sup> –el no motoritzat, el privat i el públic– el més utilitzat per la població catalana al llarg d'una setmana és el mitjà no motoritzat (a peu o bicicleta) amb un 44,5% de tots els viatges, seguit del transport privat (42,5%) i el transport públic (13,0%). Aquestes dades, en conjunt, indiquen que els transports que menys contribueixen al canvi climàtic (perquè s'ha vist en l'apartat anterior que generen menys emissions) són els més utilitzats per la població catalana: més del 57% de la població usa el transport no mecànic o el públic.

L'anàlisi més desagregada dels mitjans de transport emprats mostra com anar a peu és el mitjà més habitual a Catalunya. En un dia feiner es comptabilitzen uns 10,2 milions de viatges a peu. En els mitjans de transport motoritzats s'observa una rellevància del transport privat, amb 9,4 milions de desplaçaments dia, amb un clar predomini del cotxe, especialment com a conductor (28,3%), fet que reflecteix un índex d'ocupació per vehicle molt reduït (1,22 persones/cotxe). El transport públic concentra en un dia feiner 3,30 milions de desplaçaments a Catalunya, dels quals una quantitat similar (al voltant d'un milió cadascun) es realitzen amb metro o amb autobús. Els usuaris del ferrocarril (FGC i RENFE) no arriben als 800.000 viatges/dia. Per tant, malgrat que anar a peu és el mitjà més utilitzat i alhora és també el més sostenible, quan s'analitzen només els mitjans de transport que consumeixen energia fòssil i que conseqüentment són emissors de gasos d'efecte hivernacle, el que té més presència en un dia feiner és el transport privat amb un sol ocupant.

### **No tots els territoris contribueixen de la mateixa manera al canvi climàtic.**

De totes maneres, els grans números de la distribució modal amaguen situacions força desiguals als diferents territoris catalans, que deriven, bàsicament,

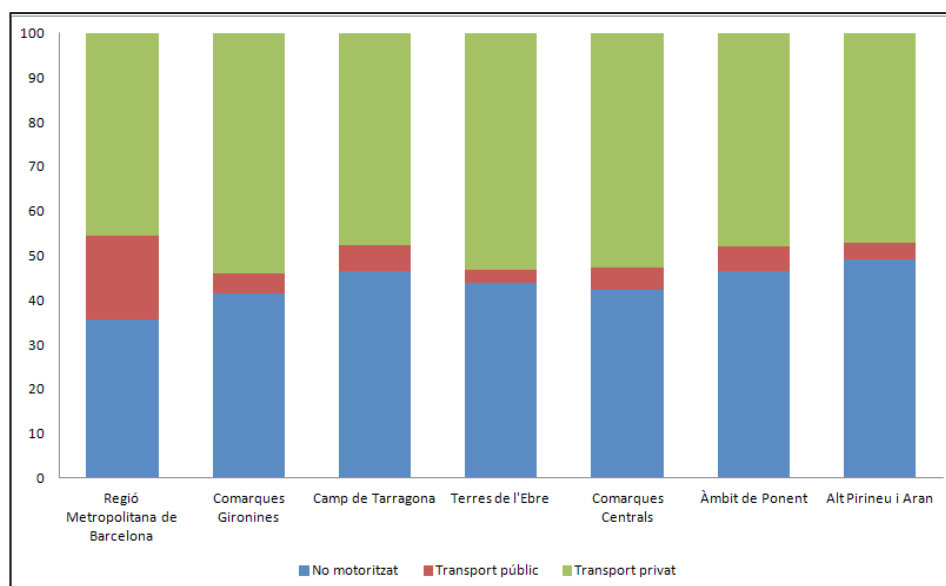
---

2. Al llarg de l'EMQ 2006 s'han considerat 16 mitjans de transport diferents que es poden agrupar segons si són mitjans no motoritzats (anar a peu i bicicleta), mitjans de transport públic o bé mitjans de transport privat.

de la diversitat d'oferta de transport públic a les diferents regions catalanes. Aquestes diferències fan que les característiques de la mobilitat tinguin un patró divers, segons el lloc on s'ubiquen. Un fet que incideix directament en la desigual contribució del sector transport a Catalunya en el canvi climàtic.

Més enllà del transport no motoritzat (que oscil·la entre el 45,5% de la RMB i el 53,2% de les Terres de l'Ebre) es poden definir dos models de mobilitat a Catalunya, segons la proporció d'ús del mode públic i el privat. Un, identificat amb la Regió Metropolitana de Barcelona, on la quota de transport públic arriba quasi al 20% dels desplaçament en un dia feiner i el transport privat no supera el 36%. En canvi, als sis àmbits territorials restants, la quota de viatges en públic oscil·la entre poc menys del 3% i el 6% del total de desplaçaments diaris, mentre que el privat arriba quasi al 50% o fins i tot el sobrepassa (fig. 3).

**Figura 3.** Distribució dels desplaçaments en dia feiner segons el mitjà de transport i l'àmbit de residència



Font: ATM, 2006

La grandària del municipi també aporta diferències significatives. A la taula 6 observem que, quant més gran és la ciutat, més desplaçaments no motoritzats i en transport públic es donen i menys en transport privat. És significatiu el cas de Barcelona, on el 47% dels viatges en dia feiner es fan a peu o amb bicicleta, al voltant del 30% amb transport públic i només el 22% amb transport privat. Una xifra aquesta última que contrasta amb els municipis menors de 10.000 habitants, on el 60% dels desplaçaments es fan amb transport privat. A més, el volum de població inclòs en cada categoria o grup de municipis és

similar, per la qual cosa el nombre absolut de desplaçaments és de dimensions comparables (taula 7).

**Taula 6.** Distribució dels desplaçaments en dia feiner segons el mitjà principal de transport i la grandària del municipi de residència

Mode	Menys 10.000 hab.	De 10.000 a 50.000 hab.	Més de 50.000 hab.	Barcelona	Catalunya
No motoritzat	34,0%	45,0%	50,0%	47,4%	45,1%
Transport públic	5,8%	7,9%	13,2%	30,4%	14,3%
Transport privat	60,2%	47,1%	36,8%	22,1%	40,6%
Total (%)	100%	100%	100%	100%	100%

Font: ATM, 2006

### Els mitjans de transport utilitzats depenen del motiu de desplaçament

El mitjà de transport utilitzat no només depèn del lloc on es resideix sinó també del motiu que genera el desplaçament. Així, el vehicle privat és el més utilitzat en el motiu ocupacional (51,1%) per anar a treballar i a estudiar, mentre que els motius personals van més associats als mitjans no motoritzats (57%). Això deriva, bàsicament, de l'opcionalitat en les destinacions de les activitats més personals, com les compres o el lleure, i per la proximitat al lloc de residència dels equipaments escolar o assistencials. Les ciutats compactes i mixtes com ho són les catalanes en general, ofereixen proximitat en molts d'aquests desplaçaments, permeten l'ús dels mitjans no motoritzats, bàsicament anar a peu. En canvi, la localització del lloc de treball és més aliena a les voluntats de la població, el que fa que es trobin, normalment, més allunyats del lloc de residència. Un fet reforçat per la localització perifèrica de molts del polígons industrials. Tot plegat clarifica a on i perquè s'utilitzen uns mitjans de transport i no uns altres, en relació al consum energètic i a les emissions de gasos d'efecte hivernacle.

### 3. Estratègies territorials per a la reducció dels impactes del transport<sup>3</sup>

La disminució de la contribució del sector del transport en les emissions de gasos d'efecte hivernacle i més concretament de CO<sub>2</sub>, es basa en tres principis

3. Les estratègies aquí ressenyades s'han obtingut de la informació obtinguda a les pàgines web: Transport of London: <http://www.tfl.gov.uk>; Projecte TRANSLAND: <http://cordis.europa.eu/transport/src/translandrep.htm>; Projecte TRANSPL US: <http://www.transplus.net>; <http://www.eea.europa.eu/themes/transport/indicators#c7>

bàsics: eficiència, accessibilitat i sostenibilitat. Tots tres encaminats a canviar els models de la mobilitat per tal d'incrementar l'ús d'aquells mitjans menys emissors (Vuchik, 1999). Cal actuar-hi des de diferents perspectives; entre elles i hores d'ara les més importants són la tecnològica i la territorial (Seguí i Martínez, 2004; Wiel, 2005). D'aquesta última subratllem les diferents possibilitats i experiències en el curt i el llarg termini.

### **Tres principis per un canvi de model de mobilitat**

Aquest nou model de mobilitat cal plantejar-lo sistèmicament perquè realment suposi una millora qualitativa respecte del que es coneix fins ara, i això vol dir que ha de ser simultàniament assumible des de tres perspectives diferents. L'econòmica: incorporant el principi d'eficiència; la social: incorporant el principi d'accessibilitat; i l'ambiental: incorporant el principi de sostenibilitat (Silborn, 1997).

El *principi d'eficiència* significa escollir aquelles opcions que, tot permetent la plena satisfacció de les necessitats de desplaçament, requereixin el mínim possible de recursos econòmics (finitos i disputats) per part de la societat, i que aquests siguin costejats en la major mesura possible pels beneficiaris directes dels sistemes de transport. En última instància, això significa no només el traspàs de passatgers cap a mitjans de transport més eficients sinó també la reconfiguració del territori i dels seus usos per reduir la necessitat, la distància i el temps dels desplaçaments.

El *principi d'accessibilitat* es refereix a la necessitat de planificar els diferents usos i transports en el territori de tal manera que afavoreixin un accés el més universal possible per part dels ciutadans. En l'actualitat a molts polígons industrials o zones d'esbarjo només es pot accedir si es disposa de vehicle privat, fet que deixa de banda importants sectors de la població que no poden tenir accés a aquesta forma de transport.

El *principi de sostenibilitat* ens porta a escollir aquelles formes de transport que requereixen el menor consum material i energètic, i la menor contaminació possible, per unitat de treball produïda. Aquests són en essència els mitjans no mecànics (caminar, la bicicleta) i en menor grau les diferents formes de transport col·lectiu.

A partir de tot el que s'ha explicat fins ara es pot descriure quines són les tres estratègies principals per abordar el canvi en el model de mobilitat, en especial si tenim present la fita de reduir les emissions de gasos d'efecte hivernacle:

- a) La millora tecnològica dels sistemes de transport, o sigui, que es produïxin uns menors consums d'energia i emissions de gasos contaminants per cada passatger/km o tona/km.
- b) Canvis en el repartiment modal dels desplaçaments, transferint viatgers i càrregues cap als mitjans que produeixen menys emissions per unitat de treball. Això es pot aconseguir mitjançant la internalització dels costos del transport.

- c) Reducció de la necessitat de desplaçar-se utilitzant mitjans de transport mecànic, és a dir, localitzar els diferents usos en el territori de tal manera que amb menys passatgers/km i tones/km es puguin satisfer les diferents necessitats dels ciutadans. En essència, es tracta de reduir els costos del transport.

És evident que aquestes mesures ni són excloents ni tenen el mateix ritme d'implantació ni de resolució. De fet, són tres estratègies complementàries que cal desenvolupar simultàniament. Aquí es farà referència a les dues darreres, ja que tenen un caràcter més social i territorial.

### **Estratègies a curt termini: internalització de costos**

L'objectiu principal que articulen aquestes polítiques és traspassar usuaris del vehicle privat cap a altres formes de desplaçament que resultin més eficients des del punt de vista energètic (Estevan i Sanz, 1996). Tanmateix, fins ara aquestes actuacions difícilment s'han arribat a plasmar en mesures més enllà de la promoció del transport públic, les quals en general no han tingut com a efecte una reducció dels desplaçaments amb vehicle privat, tal i com s'ha vist, en les dades de l'apartat anterior (Navazo, 2007).

Aquesta voluntat és difícil que esdevingui realitat si no s'aconsegueix modificar la diferència relativa entre els costos econòmics i temporals que assumeix l'usuari de cada forma de transport, de tal manera que el vehicle privat perdi part de l'avantatge relatiu de què gaudeix actualment (Whitelegg, 1997). Internalitzar part dels costos socials i ambientals de cada mitjà de transport és una manera eficient per fer-ho, ja que com s'ha mostrat anteriorment el vehicle privat n'és el principal generador. En aquest sentit, cal ressaltar que la Comissió Europea també ha establert recentment com a estratègia fonamental per als estats membres la internalització dels costos del transport.

La internalització dels costos hauria de reduir els incentius, molts d'ells indirectes i poc visibles, que actualment es troben en optar pel vehicle privat en molts dels desplaçaments quotidians. Tot i així, també hi ha casos en què, per les característiques de determinats espais, pot ser més necessari o convenient introduir directament limitacions al trànsit de vehicles. Tot seguit s'expliquen aquestes dues possibilitats.

#### **a) Limitar la circulació amb vehicle privat**

La creixent congestió de molts centres urbans fa que cada cop siguin més habituals les limitacions de l'accés amb cotxe a aquestes zones per a aquelles persones que no hi són residents. Tanmateix, aquesta mesura podria fer-se extensiva també a aquells indrets que disposen d'una oferta de transport públic suficient per satisfer la mobilitat quotidiana. Aquest segon cas es produeix en els barris més centrals i en els quals disposen de les xarxes de transport públic adequades.

La limitació de l'accés es pot implementar mitjançant la combinació de zones lliures de cotxes amb altres espais on s'apliquin mesures per a la pacificació del trànsit. També es pot complementar amb la reconfiguració dels vials perifèrics d'aquestes zones per tal que millorin les possibilitats de circumval·lar-les.

Val a dir que, l'experiència adquirida en moltes ciutats europees posa de manifest que les polítiques aplicades per limitar l'accés del cotxe al centre de les ciutats no han afectat la viabilitat econòmica d'aquests centres, llevat d'aquells casos en què alhora s'han realitzat grans desenvolupaments de superfícies comercials en la perifèria de les ciutats.

### **b) Desincentivar la circulació amb vehicle privat**

No es pot plantejar a curt termini la limitació d'accés amb vehicle privat a totes aquelles zones que no disposen d'una bona oferta de transport públic o que són massa remotes o poc denses com per desplaçar-s'hi a peu, dues circumstàncies que, val a dir, són molt presents en el nostre territori.

No obstant això, també es realitzen molts desplaçaments amb vehicle privat en entorns en què podrien ser realitzats perfectament d'altra forma. De fet, en les nostres ciutats la majoria de desplaçaments que es fan amb cotxe tenen un recorregut inferior als 2 km, per la qual cosa es podrien fer fàcilment a peu o amb bicicleta. És en aquests casos on determinades polítiques de desincentiu de l'ús del cotxe poden aconseguir un marge d'èxit prou raonable.

Aquestes mesures de desincentiu es basen en el principi econòmic fonamental de l'equilibri entre oferta i demanda, de tal manera que si reduïm la diferència existent entre els costos relatius del cotxe (actualment molt baixos) i altres formes de desplaçament, aquestes captaran una part dels actuals usuaris del cotxe.

La modificació dels costos del vehicle privat la podem aplicar sobre la seva tinença o bé sobre la seva utilització. Cadascuna d'aquestes possibilitats disposa ja d'un mecanisme bàsic associat: el cost de la tinença es pot afectar a través dels impostos de matriculació i de circulació, mentre que el cost d'utilització manté una relació molt directa amb el preu de mercat i les taxes aplicades sobre els combustibles. De tot plegat els mecanismes de caire més territorial són els que afecten bàsicament el cost d'utilització: els peatges urbans i el preu de l'aparcament.

Els peatges urbans són un mecanisme relativament nou en el context europeu i del tot inèdit en el català. Les autopistes catalanes ja compten amb peatges, però la seva finalitat és rendibilitzar la inversió privada en la construcció de la infraestructura. En canvi, els peatges urbans s'han d'entendre estrictament com una eina per a la regulació de la congestió en els centres urbans, i han de comportar un sobrecost en l'ús del cotxe que desincentivi el seu ús però permeti el manteniment d'un nivell mínim de trànsit, ja que és necessària una recaptació mínima per poder mantenir en funcionament el propi sistema del peatge. Per la seva part, els ingressos sobrants un cop coberts els costos d'operació poden ser destinats a la millora dels serveis de transport públic.



L'exemple més conegut de sistema de peatges urbans és el de Londres, on cal pagar 8 £ al dia per poder accedir amb cotxe al centre urbà. Des que es va posar en funcionament aquesta mesura l'any 2003, el nombre de vehicles que accedeixen al centre s'ha reduït un 18%. Per l'experiència de Londres se sap que el manteniment de l'estructura de cobrament consumeix bona part dels ingressos del peatge (un 40% en aquest cas) i això fa que aquesta sigui una eina plantejable només en àrees molt densament poblades. A més, no podem passar per alt que en el cas de Catalunya la introducció de peatges urbans compta amb la dificultat afegida de ser una qüestió llargament emprada com a eix de confrontació política, donant lloc a un context polític i social poc favorable a aquest tipus d'instruments.

En segon lloc cal referir-se a les polítiques que afecten el preu de l'aparcament; aquest ha demostrat ser un dels elements més importants en les decisions individuals que afecten els desplaçaments amb vehicle privat. La necessitat de reduir la congestió de la circulació i la minva d'espai per a l'aparcament ha dut a moltes ciutats catalanes a establir mesures que afecten l'oferta de places d'aparcament en els centres urbans, a través de limitacions en el temps d'estacionament i de l'increment en el preu. Tot i així, fóra convenient que aquestes mesures s'apliquessin també en altres espais o àmbits menys habituals però igualment rellevants si prenem en consideració altres qüestions més enllà de la limitació de la congestió.

Per exemple, en moltes zones no necessàriament centríques de les ciutats densament poblades i amb una certa mescla d'usos (residencial, comercial, productiu, etc.), sobretot d'aquelles que exerceixen una certa capitalitat sobre els municipis del seu entorn, existeix una forta competència per l'espai d'aparcament que es pot arribar a entendre com a discriminatòria envers els residents. Per aquest motiu s'han establert, a Barcelona primer i a altres ciutats després, les anomenades "zones verdes", que funcionen com a zones blaves (aparcament amb limitació horària i pagament elevat) per a tots els usuaris excepte per als veïns de la rodalia, que poden gaudir de preus molt reduïts si aparquen dins d'un perímetre concret al voltant de la seva residència.

D'altra banda, també es poden implantar regulacions de l'aparcament per desincentivar l'ús del cotxe en els desplaçaments al lloc de treball, que representen una fracció important de la mobilitat quotidiana. En aquest sentit, cal destacar l'experiència d'Holanda, on el 1989 es va implantar la "política ABC" amb l'objectiu d'aconseguir que les empreses s'instal·lin en els diferents espais del territori segons les seves necessitats de mobilitat (més avall ens hi referirem més detalladament). La novetat d'aquesta política és que fa servir com a principal instrument de força la limitació de les places d'aparcament que les empreses poden oferir als treballadors en els seus propis terrenys, i aquesta limitació s'estableix en funció de l'accessibilitat amb mitjans de transport col·lectiu a la zona en què està instal·lada l'empresa. Això fa confrontar molts treballadors amb la possibilitat d'haver d'aparcar en zones de pagament i s'ha traduït en un



considerable increment dels desplaçaments realitzats amb transport públic.

Finalment, cal insistir en les possibilitats que ofereixen els estacionaments de tipus “park & ride” per afavorir el traspàs d’usuaris del cotxe cap als transports col·lectius, sobretot en aquells indrets on les zones residencials tenen una baixa densitat. Quan aquests aparcaments es combinen amb serveis de transport públic d’alta intensitat, es fa possible substituir el cotxe en la part final del trajecte (usualment la més congestionada), fet que resulta especialment atractiu per als viatgers. Tanmateix, pel que mostra l’experiència de les ciutats on ja funcionen aquests aparcaments, els fets realment determinants per a la utilització d’aquest equipament són el seu preu –combinat amb el propi transport públic– i la seva localització.

A tall de síntesi, en referència a l’aparcament es pot afirmar que l’estratègia òptima per desincentivar l’ús del cotxe és la combinació de:

- preus d’aparcament baixos en origen: en els àmbits residencials, mitjançant zones verdes que afavoreixin l’estacionament dels vehicles dels residents;
- preus d’aparcament alts en destinació: en els àmbits comercials i laborals, mitjançant zones blaves i la limitació en nombre i temps de la disponibilitat de places d’aparcament.

### **Estratègies a mig i llarg termini: reducció de costos**

La diferència fonamental entre l’estratègia d’internalització de costos esmentada i la reducció de costos que tot seguit es proposa és que la primera persegueix la introducció de canvis en la configuració dels sistemes de transport, i la segona replanteja el model territorial i la seva mobilitat associada. La necessitat d’intervenir també sobre el component territorial deriva d’aquest raonament: els desplaçaments tenen lloc perquè dues necessitats diferents s’han de satisfer en punts allunyats del territori, de manera que el desplaçament serà més curt com menor sigui la distància entre aquests dos punts. Per aquest motiu ens interessa explorar les possibilitats que hi pugui haver per limitar la tendència de l’actual planejament territorial a produir espais monofuncionals, dispersos i que allunyen activitats (Miralles-Guasch, 2002).

Els efectes sobre la mobilitat que puguin tenir les actuacions en el territori sempre es manifestaran a més llarg termini que les polítiques de transport, fet que no esdevé precisament el millor dels estímuls per a les administracions implicades. Però d’altra banda, les polítiques de transport per si soles no estan aconseguint actualment aturar el creixement del trànsit a les carreteres i dels desplaçaments en general, tal com s’ha mostrat anteriorment. Tots els impactes que s’aconsegueixen reduir gràcies als avenços tecnològics i la millora dels sistemes de transport públic es veuen diluïts per la ràpida expansió que experimenta la mobilitat quotidiana. Per això, i tenint en compte la dificultat d’incidir sobre territoris que ja tenen els usos del sòl ben consolidats, fóra convenient aprofitar l’etapa de planificació del sòl per introduir aquells criteris que serveixin per

incluir els patrons de mobilitat que desitgem per al futur. En essència, el que cal promoure és un model de desenvolupament que integri les polítiques de transport i de planificació del sòl.

Si es pretén reduir la distància i el temps dels desplaçaments, el planejament territorial ha de perseguir la consecució d'espais densos, compactes i multifuncionals, de tal manera que augmenti la possibilitat de desplaçar-se amb mitjans no motoritzats i transport públic. Hi ha moltes experiències recents d'actuacions, sobretot del nostre entorn europeu, que posen de manifest la conveniència de vincular les polítiques del sòl i del transport. Tot seguit es comenten tres dels principals eixos d'actuació al voltant dels quals s'han articulat aquestes polítiques des de diferents administracions locals i regionals.

### **a) Localitzar els nous desenvolupaments urbans en espais que afavoreixin la integració funcional de la ciutat**

És una tendència molt comuna a les ciutats del nostre entorn aprovar nous desenvolupaments residencials o comercials en àrees perifèriques tot i que en l'interior dels nuclis urbans es disposa de solars desaprofitats, en molts casos generats pel trasllat d'antigues indústries. D'aquesta manera, les ciutats tendeixen a créixer en superfície al preu d'ocupar espais que anteriorment eren agrícoles o forestals, fet que esdevé cada cop més preocupant i socialment conflictiu en àrees densament poblades i escasses en espais lliures i d'ús social. Per frenar aquesta tendència poden establir-se criteris en el planejament que afavoreixin l'ocupació dels espais interiors de les ciutats. Per exemple, la política holandesa VINEX, d'aplicació general a tot l'Estat, estableix clarament com a zona prioritària de desenvolupament els espais interiors que ofereixen les ciutats, i restringeix l'accés a determinats subsidis per a aquelles actuacions que no compleixen la condició anterior. D'altra banda, aquests espais interiors acostumen a gaudir d'una millor accessibilitat, ja que en general es troben més propers als centres urbans i les estacions de serveis de transport públic, de manera que són molt adients per ubicar-hi aquelles instal·lacions que generen una major mobilitat, com ara espais comercials, centres sanitaris i altres serveis.

### **b) Ajustar la tipologia dels desenvolupaments urbans a l'accessibilitat de l'espai on s'ubiquen**

És evident que no tots els espais interiors o de continuïtat urbana que puguin aprofitar-se tenen les mateixes característiques d'accessibilitat, i per tant cal optimitzar l'aprofitament d'aquells espais que per la seva centralitat o servei de transport públic siguin més accessibles. Quan aquestes àrees ben comunicades són d'ús residencial es poden establir densitats mínimes d'habitatges; en altres casos, sobretot pel que respecta a zones comercials, s'ha optat per limitar l'oferta de places d'aparcament en funció de la superfície dels establiments. Aquestes dues estratègies, aplicables en principi a casos concrets, suposen la

inversió completa del que fins ara ha estat la norma general, ja que s'acostuma a limitar l'edificabilitat màxima i a exigir un mínim d'aparcaments en les zones comercials i de serveis.

### **c) Localitzar l'activitat econòmica segons els seus requeriments de mobilitat**

Una de les experiències d'integració de polítiques del sòl i del transport més avançades que s'han dut a terme és la política holandesa ABC, que té l'objectiu d'ubicar les empreses sobre el territori de tal manera que s'optimitzi l'aprofitament de les xarxes de transport públic del país. D'una banda, es classifiquen les empreses segons els seus requeriments de mobilitat, ja siguin el desplaçaments de persones o de mercaderies, i de l'altra es classifiquen les diferents localitzacions segons la seva accessibilitat en transport públic o per carretera. Aleshores s'intenta que cada empresa s'instal·li en la localització que li correspon, de tal manera que les oficines i els serveis comercials tendeixin a ubicar-se en la proximitat d'estacions de la xarxa de transport públic, i que els magatzems o determinades indústries no ocupin aquests espais perquè no poden treure'n el mateix profit.

Però a més, per estimular realment l'aprofitament dels serveis de transport públic en els llocs ben servits, aquesta política introdueix restriccions en el nombre de places d'aparcament que cada empresa pot oferir, en funció de la classificació de la seva localització i del nombre de treballadors. Per exemple, en les àrees A (bon accés amb transport públic i dolent amb transport privat) només es pot oferir una plaça d'aparcament per cada 10 treballadors; en les àrees B (bon accés amb transport públic i privat) només pot haver-hi una plaça per cada 5 treballadors; i en la resta d'espais no s'imposa cap restricció ja que no hi ha un accés prou satisfactori amb transport públic. Finalment, cal esmentar que aquesta norma és d'obligada aplicació en tot l'Estat, per evitar així que les limitacions en l'oferta d'aparcament esdevinguin un element que influeixi en la competència entre els municipis per atreure l'activitat econòmica.

## **Conclusions**

El sector del transport és ara per ara un dels que consumeix més energia fòssil i dels que emet més gasos d'efecte hivernacle a l'atmosfera, especialment CO<sub>2</sub>, contribuint a que les magnituds del canvi climàtic siguin cada vegada més preocupants. A més en els últims anys aquesta contribució ha crescut de forma imparable i des del sector del transport es fa més difícil controlar-la que en d'altres àmbits. Els mitjans de transport mecànics, especialment els privats, són un sector molt atomitzat i dispers, alhora que està directament relacionat amb l'estructura social de la vida quotidiana i el seu ús depèn en bona mesura

de l'estructura territorial. Dos àmbits on els canvis són sempre lents. Encara que en els últims temps hi ha avenços tecnològics que poden ajudar-hi.

Per això aquest article ha volgut aprofundir en quantificar el consum i les emissions que origina el sector del transport, fent èmfasi en la desigual contribució que aporten els diferents mitjans, recalcant que són els mitjans privats els més contaminants.

Des d'aquesta perspectiva és del tot imprescindible conèixer quin repartiment modal existeix a Catalunya, subratllant que quasi el 60% dels desplaçaments es fan en els mitjans menys contaminants –a peu i amb transport públic–, si bé els territoris amb menys oferta de transport públic i les ciutats més petites són els llocs on més s'utilitza el transport privat. Un repartiment modal que també està relacionat amb els motius que originen els desplaçaments: els viatges ocupacionals estan més relacionats amb els privats i els personals amb els no motoritzats.

Com que l'ús del transport privat és un dels que més influeix en el canvi climàtic, i aquest està en relació directa amb l'estructura territorial, es fa del tot imprescindible enumerar estratègies territorials per a reduir-ne l'ús. Estratègies que es basen en el principi de l'eficiència, l'accessibilitat i la sostenibilitat.

Estratègies que s'expliciten segons la temporalitat d'execució. Una a curt termini, que té com objectiu internalitzar els costos de desplaçaments, com a mesura de fer-ne partícips a aquells que els generen. Una segona etapa, concebuda com a estratègia a mitjà i llarg termini, en què l'objectiu és reduir els costos mitjançant una planificació territorial on les externalitats siguin variables que modifiquin la localització de les activitats en relació als mitjans de transport.

## Bibliografia

- AGÈNCIA AMBIENTAL EUROPEA. <http://www.eea.europa.eu/themes/transport/indicadors>
- ALEGRE, L. (2008). "L'economia de la mobilitat. Els costos reals del transport", dins: NOY, Pau [ed.]. *Realitats, tendències i reptes de la mobilitat a Catalunya. Mobilitats 2008*. Barcelona: Fundació Mobilitat Sostenible i Segura, p. 74-83.
- ATM (2006). *Enquesta Mobilitat Quotidiana de Catalunya 2006*. Barcelona: Autoritat del Transport Metropolità-Generalitat de Catalunya.
- BETTINI, V. (1998). *Elementos de Ecología Urbana*. Madrid: Editorial Trotta.
- COMISIÓN EUROPEA (2003). *Libro Blanco. La política europea del transporte de cara al 2010: la hora de la verdad*. Brussel·les: Comisión de las Comunidades Europeas.
- COMISIÓN EUROPEA (2007). *Libro verde. Hacia una nueva cultura de la movilidad urbana*. Brussel·les: Comisión de las Comunidades Europeas.
- COROMINAS, J. (2005). "Energia". A: LLEBOT, J. E., *Informe del Canvi climàtic a Catalunya*. Barcelona: Generalitat de Catalunya, Consell Assessor per al Desenvolupament Sostenible.
- DEPARTAMENT DE POLÍTICA TERRITORIAL I OBRES PÚBLIQUES (DPTOP) Costos socials i ambientals del transport a Catalunya. DPTOP, 2001. <http://www20.gencat.cat/docs/Sala%20de%20Premsa/Documents/Arxius/4892.pdf>
- DEPARTAMENT DE POLÍTICA TERRITORIAL I OBRES PÚBLIQUES (DPTOP). <http://www20.gencat.cat/portal/site/ptop>

- DGPTC (DIRECCIÓ GENERAL DE PORTS I TRANSPORTS DE CATALUNYA) (2001). *Els costos socials i ambientals del transport de passatgers a Catalunya*. Barcelona: Generalitat de Catalunya, DPTOP.
- DNM (2006). *Directrius Nacionals de Mobilitat*. Barcelona: Generalitat de Catalunya, DPTOP.
- ESTEVAN, A.; SANZ, A. (1996). *Hacia la reconversión ecológica del transporte en España*. Madrid: Los libros de la catarata.
- FOLCH, R. (2008). "Energia i sostenibilitat. Catalunya 2030". A: TERRADAS SERRA, J., *Aula d'Ecologia 2007. Cicle de Conferències. Ciència i Tècnica*. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona, p. 49-56.
- HAMILTON, C. (2003). "Climate Change". A: HENSHER, D. A.; BUTTON, K. J., *Handbook of Transport & the Environment*. Amsterdam: Elsevier (Handbooks in Transport, vol. 4), p. 37-60.
- INSTITUT D'ESTADÍSTICA DE CATALUNYA (Idescat). <http://www.idescat.cat/>
- INTERNATIONAL ASSOCIATION OF PUBLIC TRANSPORT (UITP). <http://www.uitp.org/>
- IPCC (INTERGOVERNMENTAL PANEL OF CLIMATE CHANGE) (2008). *Climate Change 2007*. Cambridge: Cambridge University Press.
- KAUFMANN, V. (2000). *Mobilité quotidienne et dynamiques urbaines. La question du report modal*. Lausanne: Presses polytechniques et universitaires romandes.
- LLEBOT, J. E. (2008). "El transport i el canvi climàtic". A: NOY, P. [ed.] *Realitats, tendències i reptes de la mobilitat a Catalunya. Mobilitats 2008*. Barcelona: Fundació Mobilitat Sostenible i Segura, p. 58-63.
- MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO. <http://www.mityc.es/ca-ES/Paginas/index.aspx>
- MIRALLES-GUASCH, C. (2002). *Ciudad y transporte. El binomio imperfecto*. Barcelona: Ariel.
- MIRALLES-GUASCH, C.; CEBOLLADA, A. (2003). *Movilidad y transporte. Opciones políticas para la ciudad*. Madrid: Fundación Altemativas.
- NAVAZO, M. (2007). "La congestió viària i la mobilitat sostenible". *Treballs de la Societat Catalana de Geografia*, núm. 64, p. 193-206.
- PROJECTE TRANSLAND. <http://cordis.europa.eu/transport/src/translandrep.htm>
- PROJECTE TRANSPLUS. <http://www.transplus.net>
- ROBUSTE, F.; CASAS ESPLUGAS, C. (2005). "Transport". A: LLEBOT, J. E., *Informe del Canvi climàtic a Catalunya*. Barcelona: Generalitat de Catalunya, Consell Assessor per al Desenvolupament Sostenible.
- SEGUÍ PONS, J. M.; MARTÍNEZ REYNÉS, M. R. (2004). *Geografía de los transportes*. Palma: Universitat Illes Balears.
- SILBORN, H. (1997). *Moving toward a new transport policy in Swedish planning. Towards sustainable development*. Estocolm: The Swedish Society for Town and Country Planning.
- TRANSPORT OF LONDON. <http://www.tfl.gov.uk/roadusers/congestioncharging/default.aspx>
- VIVIER, J. (2001). *The milenium cities database for sustainable transport*. Brussel·les: Union Internationale des Transports Publics (UITP).
- VUCHIK, V. R. (1999). *Transportation for livable cities*. New Brunswick: Center for Urban Policy Research.
- WARD, C. (1991). *Freedom to go: after the motor age*. Nova York: Freedom Press.
- WHITELEGG, J. (1997). *Critical Mass. Transport, environment and society in the twenty-first Century*. Londres: Pluto Press.
- WIEL, M. (2005). *Ville et mobilité un couple infernal?* Lille: Editions de l'aube.

